

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 02 MAR 2001

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 1月24日

Eku

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-014589

出 願 人
Applicant (s):

松下電器産業株式会社

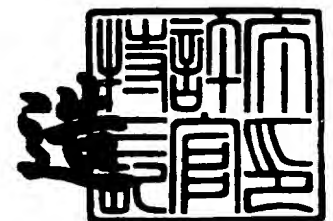
Best Available Copy

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2001年 2月16日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3007322

【書類名】 特許願

【整理番号】 2906415703

【提出日】 平成12年 1月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04J 13/04

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 宮 和行

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 三好 憲一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 上杉 充

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105050

【弁理士】

【氏名又は名称】 鷺田 公一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041243

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9700376

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線基地局装置及び無線通信方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 通信端末側で拡散コードにより拡散変調された複数のチャネルの信号を前記拡散コードで逆拡散してチャネル毎の逆拡散信号を得る逆拡散手段、前記逆拡散信号を用いて得られたチャネル毎のシンボルについて尤度を計算する尤度計算手段、各シンボルの尤度に応じてランキングを行うランキング手段、並びに前記ランキングの結果にしたがってレプリカ信号を生成するレプリカ信号生成手段、を含む処理単位と、前記処理単位で生成されたレプリカ信号を前記処理単位への入力信号から除去する減算手段と、を複数段備えており、前記処理単位及び前記減算手段により、複数シンボル分のレプリカ信号を生成して除去する処理を一括して行う干渉キャンセラを具備することを特徴とする無線基地局装置。

【請求項2】 通信端末側で拡散コードにより拡散変調された複数のチャネルの信号を前記拡散コードで逆拡散してチャネル毎の逆拡散信号を得る逆拡散手段と、前記逆拡散信号を用いて得られたチャネル毎のシンボルについて尤度を計算する尤度計算手段と、各シンボルの尤度に応じてランキングを行うランキング手段と、前記ランキングの結果にしたがってレプリカ信号を生成するレプリカ信号生成手段と、を含むサブセットを複数備え、前記ランキング処理及び前記レプリカ信号の生成を各サブセットで並列に行う干渉キャンセラを具備することを特徴とする無線基地局装置。

【請求項3】 各サブセットから報告される情報に基づいて、ランキング順位と尤度との関係がサブセット間でほぼ均一になるように、チャネルの割り当てを制御するチャネル割当制御手段を具備することを特徴とする請求項2記載の無線基地局装置。

【請求項4】 通信端末側で拡散コードにより拡散変調された複数のチャネルの信号を前記拡散コードで逆拡散してチャネル毎の逆拡散信号を得る逆拡散手段と、前記逆拡散信号を用いて得られたチャネル毎のシンボルについて尤度を計算する尤度計算手段と、各シンボルの尤度と閾値とを比較してレプリカ信号の生

成の有無を判定するクラス判定手段と、前記クラス判定の結果にしたがってレプリカ信号を生成するレプリカ信号生成手段と、を含むサブセットを複数備え、前記クラス判定処理及び前記レプリカ信号の生成を各サブセットで並列に行う干渉キャンセラを具備することを特徴とする無線基地局装置。

【請求項 5】 現スロット又は直前のスロットまでの情報に基づいて閾値を制御する閾値制御手段を具備することを特徴とする請求項 4 記載の無線基地局装置。

【請求項 6】 請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の無線基地局装置と無線通信を行うことを特徴とする通信端末装置。

【請求項 7】 通信端末側で拡散コードにより拡散変調された複数のチャネルの信号を前記拡散コードで逆拡散してチャネル毎の逆拡散信号を得る逆拡散工程と、前記逆拡散信号を用いて得られたチャネル毎のシンボルについて尤度を計算する尤度計算工程と、各シンボルの尤度に応じてランキングを行うランキング工程と、前記ランキングの結果にしたがってレプリカ信号を生成するレプリカ信号生成工程と、を含む処理を、複数のチャネルを割り当てられた複数のサブセット毎に行い、前記ランキング処理及び前記レプリカ信号の生成を各サブセットで並列に行うことを特徴とする無線通信方法。

【請求項 8】 通信端末側で拡散コードにより拡散変調された複数のチャネルの信号を前記拡散コードで逆拡散してチャネル毎の逆拡散信号を得る逆拡散工程と、前記逆拡散信号を用いて得られたチャネル毎のシンボルについて尤度を計算する尤度計算工程と、各シンボルの尤度と閾値とを比較してレプリカ信号の生成の有無を判定するクラス判定工程と、前記クラス判定の結果にしたがってレプリカ信号を生成するレプリカ信号生成工程と、を含む処理を、複数のチャネルを割り当てられた複数のサブセット毎に行い、前記クラス判定処理及び前記レプリカ信号の生成を各サブセットで並列に行うことを特徴とする無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル無線通信システムにおいて使用される無線基地局装置及

び無線通信方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

CDMA (Code Division Multiple Access) システムにおける干渉キャンセラの方式としては、シングルユーザ型 (SUD: Single User Detection) 型とマルチユーザ型 (MUD: Multi User Detection) がある。シングルユーザ型は、自局の拡散コード及び受信タイミングのみを用いて干渉キャンセルを行う方式であり、マッチドフィルタのタップ係数を干渉信号の拡散コードに対して直交するように適応的に制御する直交化フィルタが代表例である。SUDは、MUDに比べて構成が簡易であり実現性が高いが、マルチパス環境下でのシンボル周期と拡散コードの周期が一致しない場合には適用が困難である。

【 0 0 0 3 】

一方、MUDは、通信を行っている全てのユーザの拡散コード、受信タイミング情報に基づいて全てのユーザの受信信号について振幅、位相推定を行ってデータ判定を行い、干渉キャンセルを行う方式であり、拡散コードによる制約がない。MUDとしては、チャネル推定値及び判定データに基づいて他ユーザの干渉レプリカ信号を受信側で生成し、このレプリカ信号を受信信号から差し引くことにより、SIR (Signal to Interference Ratio: 信号電力対干渉電力比) を向上

させる処理を、複数回 (マルチステージ) 繰り返すことにより受信特性を改善するマルチステージ型干渉キャンセラや、全チャネルの全シンボルの尤度をランキング処理し、尤度の高いシンボルから受信側でレプリカ信号を生成して受信信号から差し引くことにより、SIRを向上させ受信特性を改善するシングルステージ型干渉キャンセラがある。

【 0 0 0 4 】

シングルステージ型干渉キャンセラとしては、上杉、加藤、本間の「上り回線におけるCDMA干渉キャンセラの検討」信学技報 IEICE RCS96-121に提案されているシンボルランキング型干渉キャンセラ (SRIC: Symbol Ranking Type Interference Canceller) がある。

【 0 0 0 5 】

このシンボルランキング型干渉キャンセラの動作について、図 7 を用いて説明する。まず、各ユーザについての受信信号の全シンボルに対してマッチドフィルタ (MF) 7 0 1 で拡散コード (通信端末側の拡散変調処理で使用された拡散コード) を用いて逆拡散処理し、得られた逆拡散信号を RAKE 合成回路 7 0 2 で RAKE 合成する。そして、RAKE 合成後の各シンボルを仮判定回路 7 0 3 で仮判定する。仮判定された各シンボルは、軟判定バッファ 7 0 5 で格納される。軟判定バッファ 7 0 5 では、尤度によるランキングを行う時間幅 (窓幅: ランキングを行うシンボルの範囲) 分だけバッファリングする。

【0 0 0 6】

仮判定後の各シンボルは、尤度計算回路 7 0 4 に送られて、そこで尤度計算される。尤度計算された全シンボルは、ランキング回路 7 0 6 に送られる。ランキング回路 7 0 6 では、計算された尤度に応じて尤度の高いシンボルからランキングを行う。レプリカ生成回路 7 0 7 では、ランキングされた全シンボルのうち尤度が最も高いシンボルからレプリカ信号を生成し、このレプリカ信号を加算器 7 0 9 に出力する。加算器 7 0 9 では、遅延回路 7 0 8 で遅延させた受信信号とレプリカ信号との間の差分が求められる。すなわち、受信信号から最も尤度の高いシンボルに対するレプリカ信号を除去する。

【0 0 0 7】

このようにしてレプリカ信号が除去された受信信号に対して再度 RAKE 合成回路 7 0 2 で RAKE 合成を行い、尤度を算出し、尤度に応じてランキングを行い、最も尤度の高いシンボルに対するレプリカ信号を生成し、最初のレプリカ信号が除去された信号からレプリカ信号を除去する。このような処理を全ユーザの全シンボルに対して繰り返す。

【0 0 0 8】

このように、シンボルランキング型では、ユーザ毎にレプリカ信号の生成を行わず、シンボル毎に尤度のランキングを行うので、マルチステージ構成にしなくても精度良くレプリカ信号を生成できる。このため、シンボルランキング型では、逆拡散演算は全シンボルに対して 1 回のみで済むという特徴を有する。なお、窓幅としては一般にスロットが考えられる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このシンボルランキング型では、1シンボル毎にレプリカ信号の除去及び再ランキング処理を繰り返す処理であるので、膨大な処理遅延が生じる。このため、シンボルランキング型の干渉キャンセラにおいて、ランキング処理を簡易することが望まれている。

【0010】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、ランキング処理が簡易であり、処理遅延が少なく、しかも少ない逆拡散演算量で精度良くレプリカ信号を生成できる干渉キャンセラを備えた無線基地局装置及びその無線通信方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明の無線基地局装置は、通信端末側で拡散コードにより拡散変調された複数のチャネルの信号を前記拡散コードで逆拡散してチャネル毎の逆拡散信号を得る逆拡散手段、前記逆拡散信号を用いて得られたチャネル毎のシンボルについて尤度を計算する尤度計算手段、各シンボルの尤度に応じてランキングを行うランキング手段、並びに前記ランキングの結果にしたがってレプリカ信号を生成するレプリカ信号生成手段、を含む処理単位と、前記処理単位で生成されたレプリカ信号を前記処理単位への入力信号から除去する減算手段と、を複数段備えており、前記処理単位及び前記減算手段により、複数シンボル分のレプリカ信号を生成して除去する処理を一括して行う干渉キャンセラを具備する構成を採る。

【0012】

この構成によれば、全ユーザの全シンボルを各処理単位毎に尤度の高いものから順に復調データを出力しているので、逆拡散処理は1度である。この点で、逆拡散処理を各ステージで行うマルチステージ型の干渉キャンセラと異なる。また、処理単位毎にまとめてレプリカ信号を生成して一括して受信信号から除去するので、再ランキングの回数を減らすことができ、処理遅延を少なくすることが可能である。

【 0 0 1 3 】

本発明の無線基地局装置は、通信端末側で拡散コードにより拡散変調された複数のチャンネルの信号を前記拡散コードで逆拡散してチャンネル毎の逆拡散信号を得る逆拡散手段と、前記逆拡散信号を用いて得られたチャンネル毎のシンボルについて尤度を計算する尤度計算手段と、各シンボルの尤度に応じてランキングを行うランキング手段と、前記ランキングの結果にしたがってレプリカ信号を生成するレプリカ信号生成手段と、を含むサブセットを複数備え、前記ランキング処理及び前記レプリカ信号の生成を各サブセットで並列に行う干渉キャンセラを具備する構成を採る。

【 0 0 1 4 】

この構成によれば、干渉キャンセラにおいて、複数のサブセット毎に並列してランキング処理及びレプリカ信号の生成を行うので、ランキング回路の実現を容易にし、かつハード規模を削減することができる。また、複数のサブセット毎に並列してランキング処理及びレプリカ信号の生成を行うので、迅速にレプリカ信号生成までの処理を行うことができる。

【 0 0 1 5 】

本発明の無線基地局装置は、上記構成において、各サブセットから報告される情報に基づいて、ランキング順位と尤度との関係がサブセット間でほぼ均一になるように、チャンネルの割り当てを制御するチャンネル割当制御手段を具備する構成を採る。

【 0 0 1 6 】

この構成によれば、ランキング順位と尤度との関係がサブセット間でほぼ均一になるので、ランキングの並列処理による干渉除去効果の低減を防止することができる。

【 0 0 1 7 】

本発明の無線基地局装置は、通信端末側で拡散コードにより拡散変調された複数のチャンネルの信号を前記拡散コードで逆拡散してチャンネル毎の逆拡散信号を得る逆拡散手段と、前記逆拡散信号を用いて得られたチャンネル毎のシンボルについて尤度を計算する尤度計算手段と、各シンボルの尤度と閾値とを比較してレプリ

カ信号の生成の有無を判定するクラス判定手段と、前記クラス判定の結果にしたがってレプリカ信号を生成するレプリカ信号生成手段と、を含むサブセットを複数備え、前記クラス判定処理及び前記レプリカ信号の生成を各サブセットで並列に行う干渉キャンセラを具備する構成を採る。

【 0 0 1 8 】

この構成によれば、干渉キャンセラにおいて、複数のサブセット毎に並列してクラス判定処理及びレプリカ信号の生成を行うので、クラス判定回路の実現を容易にし、かつハード規模を削減することができる。また、複数のサブセット毎に並列してクラス判定処理を行うので、迅速にレプリカ信号生成までの処理を行うことができる。さらに、本実施の形態に係る干渉キャンセラでは、ランキング処理に代わり、各シンボルの尤度情報に基づいてクラス判定処理を行う。これにより、求められた尤度と具体的な尤度（閾値）とを比較するだけで、レプリカ生成の有無を判定することができるので、ランキング演算及びチャネル割当制御を不要にすることができる。その結果、干渉キャンセル処理において、処理遅延を大きく削減できる。

【 0 0 1 9 】

本発明の無線基地局装置は、上記構成において、現スロット又は直前のスロットまでの情報に基づいて閾値を制御する閾値制御手段を具備する構成を採る。

【 0 0 2 0 】

この構成によれば、干渉キャンセル処理において、状況に応じた最適なクラス分けを可能にする。

【 0 0 2 1 】

本発明の通信端末装置は、上記構成の無線基地局装置と無線通信を行うことを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

本発明の無線通信方法は、通信端末側で拡散コードにより拡散変調された複数のチャネルの信号を前記拡散コードで逆拡散してチャネル毎の逆拡散信号を得る逆拡散工程と、前記逆拡散信号を用いて得られたチャネル毎のシンボルについて尤度を計算する尤度計算工程と、各シンボルの尤度に応じてランキングを行うラ

ンキング工程と、前記ランキングの結果にしたがってレプリカ信号を生成するレプリカ信号生成工程と、を含む処理を、複数のチャネルを割り当てられた複数のサブセット毎に行い、前記ランキング処理及び前記レプリカ信号の生成を各サブセットで並列に行う。

【 0 0 2 3 】

この方法によれば、干渉キャンセラにおいて、複数のサブセット毎に並列してランキング処理及びレプリカ信号の生成を行うので、ランキング回路の実現を容易にし、かつハード規模を削減することができる。また、複数のサブセット毎に並列してランキング処理及びレプリカ信号の生成を行うので、迅速にレプリカ信号生成までの処理を行うことができる。

【 0 0 2 4 】

本発明の無線通信方法は、通信端末側で拡散コードにより拡散変調された複数のチャネルの信号を前記拡散コードで逆拡散してチャネル毎の逆拡散信号を得る逆拡散工程と、前記逆拡散信号を用いて得られたチャネル毎のシンボルについて尤度を計算する尤度計算工程と、各シンボルの尤度と閾値とを比較してレプリカ信号の生成の有無を判定するクラス判定工程と、前記クラス判定の結果にしたがってレプリカ信号を生成するレプリカ信号生成工程と、を含む処理を、複数のチャネルを割り当てられた複数のサブセット毎に行い、前記クラス判定処理及び前記レプリカ信号の生成を各サブセットで並列に行う。

【 0 0 2 5 】

この方法によれば、干渉キャンセラにおいて、複数のサブセット毎に並列してクラス判定処理及びレプリカ信号の生成を行うので、クラス判定回路の実現を容易にし、かつハード規模を削減することができる。また、複数のサブセット毎に並列してクラス判定処理及びレプリカ信号の生成を行うので、迅速にレプリカ信号生成までの処理を行うことができる。さらに、本実施の形態に係る干渉キャンセラでは、ランキング処理に代わり、各シンボルの尤度情報に基づいてクラス判定処理を行う。これにより、求められた尤度と具体的な尤度（閾値）とを比較するだけで、レプリカ生成の有無を判定することができるので、ランキング演算及びチャネル割当制御を不要にすることができる。その結果、干渉キャンセル処理

において、処理遅延を大きく削減できる。

【0026】

【発明の実施の形態】

本発明の骨子は、DS-CDMAシステムの無線基地局装置における受信特性改善を目的とした、シングルステージ型マルチユーザ干渉キャンセラにおいて、複数のサブセット毎に並列してランキング処理又はクラス判定処理を行うことにより、ランキング回路の簡素化を図ることである。

【0027】

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

（実施の形態1）

本実施の形態では、シングルステージマルチユーザ型の干渉キャンセラの一つであるシンボルランキング型干渉キャンセラについて説明する。特に、複数のチャネル分のシンボルランキングを行うサブセットを複数用意し、そのサブセット毎に並列してシンボルランキングを行ってサブセット毎にレプリカ信号を生成し、これらのレプリカ信号を合成して受信信号から除去する場合について説明する。

【0028】

図1は、本発明の無線基地局装置の概略構成を示すブロック図である。この無線基地局装置においては、通信端末装置から送信された信号をアンテナ101を介して受信し、無線受信回路102において、この受信信号に対して所定の無線受信処理（例えばダウンコンバートやA/D変換など）を行う。そして、無線受信処理された信号を干渉キャンセラ103に送り、そこで信号に対して干渉キャンセル処理を行って復調データを得る。また、この無線基地局装置においては、送信データをデジタル変調した変調データに対して所定の無線送信処理（D/A変換やアップコンバートなど）を行う。無線送信処理された信号は、アンテナ101を介して通信端末装置に向けて送信される。

【0029】

図6は、干渉キャンセラの構成を示すブロック図である。本実施の形態に係る無線基地局装置における干渉キャンセラは、複数のステップ（処理単位）を含ん

でおり、各ステップで複数シンボル分のレプリカ信号を生成して入力信号から除去する処理を一括して行うように構成されている。ここでは、例として、3つのステップで構成して減算処理（除去処理）を行ってランキング回数を2回にし、再ランキングは1回のみとした構成を説明する。なお、ステップ数については特に限定はない。

【0030】

この構成において、ステップ1（STEP1）601では、第1回目のランキング処理及びレプリカ信号生成処理が行われ、レプリカ信号が加算器605に出力される。加算器605では、遅延回路604で遅延した受信信号からレプリカ信号が差し引かれる。すなわち、受信信号からステップ1でランキングされたシンボルについてのレプリカ信号が除去される。レプリカ信号除去後の信号は、STEP2に送られる。

【0031】

ステップ1では、ランキング結果からレプリカ信号を生成するためのシンボルを閾値1を用いた閾値判定により選択する。また、ステップ1は、尤度によりランキングされたシンボルのうち閾値よりも上位のシンボルについてはレプリカ信号を生成するとともに、復調データとして出力する。

【0032】

次いで、ステップ2（STEP2）602では、第2回目のランキング処理（再ランキング処理）及びレプリカ信号生成処理が行われ、レプリカ信号が加算器605に出力される。加算器605では、遅延回路604で遅延した受信信号からレプリカ信号が差し引かれる。すなわち、受信信号からステップ2で再ランキングされたシンボルについてのレプリカ信号が除去される。レプリカ信号除去後の信号は、STEP3に送られる。

【0033】

ステップ2では、再ランキング結果からレプリカ信号を生成するためのシンボルを閾値2を用いた閾値判定により選択する。また、ステップ2は、尤度によりランキングされたシンボルのうち閾値2よりも上位のシンボルについてはレプリカ信号を生成するとともに、復調データとして出力する。

【0034】

次いで、ステップ3 (STEP 3) 603では、残りのシンボル (尤度が高いシンボルが除去された残りのシンボルについて復調処理がなされて復調データを出力する。

【0035】

なお、各ステップで処理するシンボル数については、特に制限はないが、処理を均等にするために、シンボル数を各ステップに均等に割り振ることが考えられる。

【0036】

例えば、全ユーザの全シンボルが300シンボルであったとすると、STEP 1では、全シンボルについて尤度計算を行い、求められた尤度に対して閾値1を用いて閾値判定を行い、尤度の高いものからランキングし、尤度について上位100シンボルのレプリカ信号を生成する。この100シンボル分のレプリカ信号を受信信号 (300シンボル) から除去する。このとき、この100シンボル分について、復調データを出力する。

【0037】

次いで、STEP 2では、STEP 1で生成されたレプリカ信号を除去した残りのシンボル (200シンボル) について尤度計算を行い、求められた尤度に対して閾値2を用いて閾値判定を行い、尤度の高いものから再ランキングし、尤度について上位100シンボルのレプリカ信号を生成する。この100シンボル分のレプリカ信号を受信信号 (200シンボル) から除去する。このとき、この100シンボル分について、復調データを出力する。最後に、STEP 3では、STEP 2で生成されたレプリカ信号を除去した残りのシンボル (100シンボル) について復調データを出力する。

【0038】

このように、本干渉キャンセラでは、全ユーザの全シンボルを各ステップ毎に尤度の高いものから順に復調データを出力しているので、逆拡散処理は1度である。この点で、逆拡散処理を各ステージで行うマルチステージ型の干渉キャンセラと異なる。また、ステップ毎にまとめてレプリカ信号を生成して一括して受信

信号から除去するので、再ランキングの回数を減らすことができ、処理遅延を少なくすることが可能である。

【 0 0 3 9 】

次に、干渉キャンセラの各ステップの内部について説明する。

【 0 0 4 0 】

図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る無線基地局装置の干渉キャンセラの内部構成を示すブロック図である。ステップ内には、それぞれ複数のチャネルの信号を処理するサブセットである複数の基板 X ～ Z（ここでは 3 つ）と、各基板 X ～ Z から出力されるレプリカ信号を伝送するバス 2 0 4 と、各レプリカ信号を合成する合成回路 2 0 3 とを有する。各基板 X ～ Z には、ランキング回路 2 0 1 が設けられている。

【 0 0 4 1 】

このように全チャネルを複数のサブセットに割り当てることにより、サブセット内での処理、すなわち逆拡散、RAKE 合成、仮判定、尤度計算、ランキング、及びレプリカ生成の各処理を並列処理することができる。その結果、処理遅延を少なくすることができると共に、ハード規模を削減することが可能となる。

【 0 0 4 2 】

ここで、ランキング回路 2 0 1 におけるランキング順位と尤度との関係が各サブセット（基板 X ～ Z）で均一でない場合には、指定された閾値（順位）を満たして各サブセットで生成されるレプリカ信号の尤度（信頼性）に大きな差が生じることが考えられる。そのように信頼性に大きな差があるレプリカ信号を合成して受信信号から除去すると、サブセット内では尤度について上位にランキングされるが、サブセット間で考えると上位にランキングされないシンボルを除去してしまう場合が生じる。すなわち、サブセット間で極めて大きな尤度差が生じた場合には、あるサブセットで生成された極めて尤度の低いレプリカ信号が初期ステップの段階で減算されることになる。

【 0 0 4 3 】

この場合には、本来尤度の高い順にレプリカ信号を作成して除去することにより、高い干渉除去効果を得るシンボルランキングの効果を減じることになり、干

渉除去を行わない方が良いと考えられる。

【0044】

そこで、このような場合をも考慮して、チャンネル割当制御回路202を設け、各サブセット毎のシンボル尤度の分布がほぼ同等になるように、各サブセットへのチャンネル割当を制御する。これにより、ランキングの並列処理による干渉除去効果の低減を防止することができる。

【0045】

図3は、実施の形態1に係る無線基地局装置の干渉キャンセラの一部を示すブロック図であり、各サブセット（基板）内部の構成を示す。図3では、基板Xについて示しているが、基板Y、Zについても図3と同じ構成を有する。

【0046】

基板Xは、受信信号に対して所定の拡散コード（通信端末装置側の拡散変調処理で使用した拡散コード）を用いて逆拡散処理を行うマッチドフィルタ301と、逆拡散処理により得られた逆拡散信号を用いてRAKE合成するRAKE合成回路302と、RAKE合成後の信号からシンボルを判定する仮判定回路303と、シンボルについて尤度を計算する尤度計算回路304とをそれぞれチャンネル毎に備えている（図3における点線で囲われた部分）。

【0047】

また、基板Xは、チャンネル毎に仮判定したシンボルを格納する軟判定バッファ305と、チャンネル毎に尤度計算されたシンボルについて閾値判定によりランキング処理を行うランキング回路201と、ランキングされたシンボルについて、尤度の高いものからレプリカを生成するレプリカ生成回路306とを備えている。

【0048】

上記構成を有する干渉キャンセラを備えた無線基地局装置の動作について説明する。動作についても、基板Xを用いて説明するが、基板Y、Zについても同様の動作を行う。

【0049】

図3に示すように、受信信号は、マッチドフィルタ301に入力され、拡散コ

ードを用いて逆拡散処理がなされる。これにより、チャネル毎に逆拡散信号が得られる。この逆拡散信号は、RAKE合成回路302でRAKE合成された後に、仮判定回路303に出力される。そして、仮判定回路303で仮判定（軟判定）されたデータは、軟判定バッファ305に格納されると共に、尤度計算回路304に出力される。尤度計算回路304では、各シンボルに対して尤度計算が行われる。なお、ここで、尤度のパラメータとしては、受信品質を表すパラメータであれば、特に限定されない。

【0050】

ここまでの逆拡散処理、RAKE合成処理、仮判定、及び尤度計算は、チャネル毎に並列して行う。

【0051】

尤度計算されたチャネル毎のシンボルは、すべてランキング回路201に入力される。ランキング回路201では、尤度に対して閾値判定を行って、尤度の高いシンボルからランキングを行う。レプリカ生成回路306では、ランキングされた全シンボルのうち尤度が最も高いシンボルから所定数のシンボル分だけレプリカ信号を生成する。レプリカ信号を生成したシンボルについては、復調データとして軟判定バッファ305から出力する。

【0052】

レプリカ生成回路306で生成したレプリカ信号は、図2に示すように、バス204を伝送して合成回路203に送られる。合成回路203では、各基板X～Zからレプリカ信号を入力してレプリカ信号を合成する。合成回路203で合成したレプリカ信号は、図6に示すSTEP1の出力であるレプリカ信号であり、遅延回路604で遅延した受信信号からこのレプリカ信号を除去する。

【0053】

このとき、図2に示すチャネル割当制御回路202では、サブセットである各基板X～Zから報告される尤度情報、収容しているシンボルレートやサービス（音声信号やパケット信号）、ターゲットSIRなどに基づいて、順位と尤度との関係がサブセット間でほぼ均一になるように、新規チャネルの割り当てを行って、割当制御信号を各基板X～Zに送る。各基板X～Zでは、割当制御信号にした

がって、自基板に割り当てられたチャンネルに対応する拡散コードを用いて逆拡散処理を行う。

【 0 0 5 4 】

なお、各サブセットへのチャンネル割り当ての制御は、通話途中でのチャンネル割り当ての切り替えが複雑な制御となるので、基本的に通話開始時の新規チャンネル割り当て時に行う。

【 0 0 5 5 】

このようにしてSTEP 1 の処理が終了する。その後、上述したようにして後段のSTEP の処理を行って、受信信号に対して干渉キャンセル処理を行う。

【 0 0 5 6 】

このように、本実施の形態に係る無線基地局装置では、干渉キャンセラにおいて、全ユーザの全シンボルを各ステップ毎に尤度の高いものから順に復調データを出力しているので、逆拡散処理は1度である。また、ステップ毎にまとめてレプリカ信号を生成して一括して受信信号から除去するので、再ランキングの回数を減らすことができ、処理遅延を少なくすることが可能である。

【 0 0 5 7 】

また、本実施の形態に係る無線基地局装置では、干渉キャンセラにおいて、複数のサブセット毎に並列してランキング処理を行うので、ランキング回路の実現を容易にし、かつハード規模を削減することができる。また、複数のサブセット毎に並列してランキング処理を行うので、迅速にレプリカ信号生成までの処理を行うことができる。

【 0 0 5 8 】

なお、この他シンボルランキング型干渉キャンセラ（シングルステージマルチユーザ）については、特開平10-126383号公報に開示されている。この内容をすべてここに含めておく。

【 0 0 5 9 】

（実施の形態2）

ランキング処理の場合はランキング処理終了後でないと各シンボルのレプリカ信号の生成ができないため、レプリカ信号の生成開始までに、ランキング対象と

なる受信シンボルのバッファリング用の窓幅（例えば、1スロット）+ランキング処理時間分の処理遅延が必要である。

【0060】

本実施の形態では、尤度計算した後のシンボルをクラス判定処理して、受信信号を適宜判定し、直ちにレプリカ信号を生成する場合について説明する。

【0061】

図4は、本発明の実施の形態2に係る無線基地局装置の干渉キャンセラの内部構成を示すブロック図である。ステップ内には、それぞれ複数のチャネルの信号を処理するサブセットである複数の基板X～Z（ここでは3つ）と、各基板X～Zから出力されるレプリカ信号を伝送するバス204と、各レプリカ信号を合成する合成回路203とを有する。各基板X～Zには、クラス判定回路401が設けられている。クラス判定回路401で行うクラス判定とは、具体的な尤度の値を閾値として計算された尤度を閾値判定することをいう。

【0062】

このように全チャネルを複数のサブセットに割り当てることにより、サブセット内での処理、すなわち逆拡散、RAKE合成、仮判定、尤度計算、クラス判定、及びレプリカ生成の各処理を並列処理することができる。その結果、処理遅延を少なくすることができると共に、ハード規模を削減することが可能となる。

【0063】

ここで、クラス判定においては、ランキング対象となる受信シンボルのバッファリング用の窓幅を、例えばスロット単位とする場合に、現スロット又は直前のスロットまでの情報に基づいて閾値制御回路402で閾値を制御する。

【0064】

図5は、実施の形態2に係る無線基地局装置の干渉キャンセラの一部を示すブロック図であり、各サブセット（基板）内部の構成を示す。図5では、基板Xについて示しているが、基板Y、Zについても図5と同じ構成を有する。

【0065】

基板Xは、受信信号に対して所定の拡散コード（通信端末装置側の拡散変調処理で使用した拡散コード）を用いて逆拡散処理を行うマッチドフィルタ301と

、逆拡散処理により得られた逆拡散信号を用いて RAKE 合成する RAKE 合成回路 3 0 2 と、RAKE 合成後の信号からシンボルを判定する仮判定回路 3 0 3 と、シンボルについて尤度を計算する尤度計算回路 3 0 4 とをそれぞれチャンネル毎に備えている（図 5 における点線で囲われた部分）。

【 0 0 6 6 】

また、基板 X は、チャンネル毎に仮判定したシンボルを格納する軟判定バッファ 3 0 5 と、チャンネル毎に尤度計算されたシンボルについて閾値判定によりクラス判定処理を行うクラス判定回路 4 0 1 と、閾値以上の尤度を有するクラスと判定されたシンボルについて（基本的には順番は関係ないが、普通は判定された順に）レプリカを生成するレプリカ生成回路 3 0 6 とを備えている。

【 0 0 6 7 】

上記構成を有する干渉キャンセラを備えた無線基地局装置の動作について説明する。動作についても、基板 X を用いて説明するが、基板 Y、Z についても同様の動作を行う。

【 0 0 6 8 】

図 5 に示すように、受信信号は、マッチドフィルタ 3 0 1 に入力され、拡散コードを用いて逆拡散処理がなされる。これにより、チャンネル毎に逆拡散信号が得られる。この逆拡散信号は、RAKE 合成回路 3 0 2 で RAKE 合成された後に、仮判定回路 3 0 3 に出力される。そして、仮判定回路 3 0 3 で仮判定（軟判定）されたデータは、軟判定バッファ 3 0 5 に格納されると共に、尤度計算回路 3 0 4 に出力される。尤度計算回路 3 0 4 では、各シンボルに対して尤度計算が行われる。なお、ここで、尤度のパラメータとしては、受信品質を表すパラメータであれば、特に限定されない。

【 0 0 6 9 】

ここまでの逆拡散処理、RAKE 合成処理、仮判定、及び尤度計算は、チャンネル毎に並列して行う。

【 0 0 7 0 】

尤度計算されたチャンネル毎のシンボルは、すべてクラス判定回路 4 0 1 に入力される。クラス判定回路 4 0 1 では、各シンボルに対して、具体的な尤度の値と

尤度計算回路 3 0 4 で求められた尤度とを比較して、求められた尤度が閾値を超えていればすべて直ちにレプリカ生成回路 3 0 6 でレプリカ信号を生成する。レプリカ信号を生成したシンボルについては、復調データとして軟判定バッファ 3 0 5 から出力する。

【 0 0 7 1 】

レプリカ生成回路 3 0 6 で生成したレプリカ信号は、図 4 に示すように、バス 2 0 4 を伝送して合成回路 2 0 3 に送られる。合成回路 2 0 3 では、各基板 X ~ Z からレプリカ信号を入力してレプリカ信号を合成する。合成回路 2 0 3 で合成したレプリカ信号は、図 6 に示す S T E P 1 の出力であるレプリカ信号であり、遅延回路 6 0 4 で遅延した受信信号からこのレプリカ信号を除去する。

【 0 0 7 2 】

このとき、閾値制御回路 4 0 2 では、サブセットである各基板 X ~ Z から報告される尤度情報（例えば尤度分布）などに基づいて閾値を制御する。これにより、状況に応じた最適なクラス分けを可能にする。

【 0 0 7 3 】

このとき、図 4 に示す閾値制御回路 4 0 2 では、クラス分け対象となる受信シンボルのバッファリング用の窓幅を例えばスロット単位とする場合に、現スロット又は直前のスロットまでの情報（尤度情報）に基づいて閾値を制御する。この場合、現スロットでの情報（例えば、全シンボル又は各チャネルの数シンボルサンプルの振幅の分布）に基づいて閾値を決定すると、閾値の信頼性は高くなるが処理遅延を発生する。これに対して、直前のスロットまでの情報に基づいて閾値を制御することにより、閾値決定までの演算遅延を少なくすることができる。

【 0 0 7 4 】

このようにして S T E P 1 の処理が終了する。その後、上述したようにして後段の S T E P の処理を行って、受信信号に対して干渉キャンセル処理を行う。

【 0 0 7 5 】

このように、本実施の形態に係る無線基地局装置では、干渉キャンセラにおいて、全ユーザの全シンボルを各ステップ毎に尤度の高いものから順に復調データを出力しているので、逆拡散処理は 1 度である。また、ステップ毎にまとめてレ

プリカ信号を生成して一括して受信信号から除去するので、再ランキングの回数を減らすことができ、処理遅延を少なくすることが可能である。

【 0 0 7 6 】

また、本実施の形態に係る無線基地局装置では、干渉キャンセラにおいて、複数のサブセット毎に並列してクラス判定処理を行うので、クラス判定回路の実現を容易にし、かつハード規模を削減することができる。また、複数のサブセット毎に並列してクラス判定処理を行うので、迅速にレプリカ信号生成までの処理を行うことができる。さらに、本実施の形態に係る干渉キャンセラでは、ランキング処理に代わり、各シンボルの尤度情報に基づいてクラス判定処理を行う。これにより、求められた尤度と具体的な尤度（閾値）とを比較するだけで、レプリカ生成の有無を判定することができるので、ランキング演算及びチャネル割当制御を不要にすることができる。その結果、干渉キャンセル処理において、処理遅延を大きく削減できる。

【 0 0 7 7 】

本発明は上記実施の形態に限定されず、種々変更して実施することが可能である。例えば、上記実施の形態 1，2 では、サブセット（基板）の数が 3 つであり、ステップ数が 3 である場合について説明しているが、本発明においてはサブセットの数やステップ数に制限はない。また、各サブセットで処理するチャネル数についても特に制限はない。

【 0 0 7 8 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、DS-CDMA システムの無線基地局装置における受信特性改善を目的とした、シングルステージ型マルチユーザ干渉キャンセラにおいて、複数のサブセット毎に並列してランキング処理又はクラス判定処理を行うことにより、ランキング回路の簡素化を図り、かつ、ハード規模を削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の無線基地局装置の概略構成を示すブロック図

【図 2】

本発明の実施の形態 1 に係る無線基地局装置の干渉キャンセラの内部構成を示

すブロック図

【図 3】

上記実施の形態 1 に係る無線基地局装置の干渉キャンセラの一部を示すブロック図

【図 4】

本発明の実施の形態 2 に係る無線基地局装置の干渉キャンセラの内部構成を示すブロック図

【図 5】

上記実施の形態 2 に係る無線基地局装置の干渉キャンセラの一部を示すブロック図

【図 6】

干渉キャンセラ内部の構成を説明するための図

【図 7】

シンボルランキング型の干渉キャンセラの構成を示すブロック図

【符号の説明】

2 0 1 ランキング回路

2 0 2 チャネル割当制御回路

2 0 3 合成回路

2 0 4 バス

3 0 1 マッチドフィルタ

3 0 2 R A K E 合成回路

3 0 3 仮判定回路

3 0 4 尤度計算回路

3 0 5 軟判定バッファ

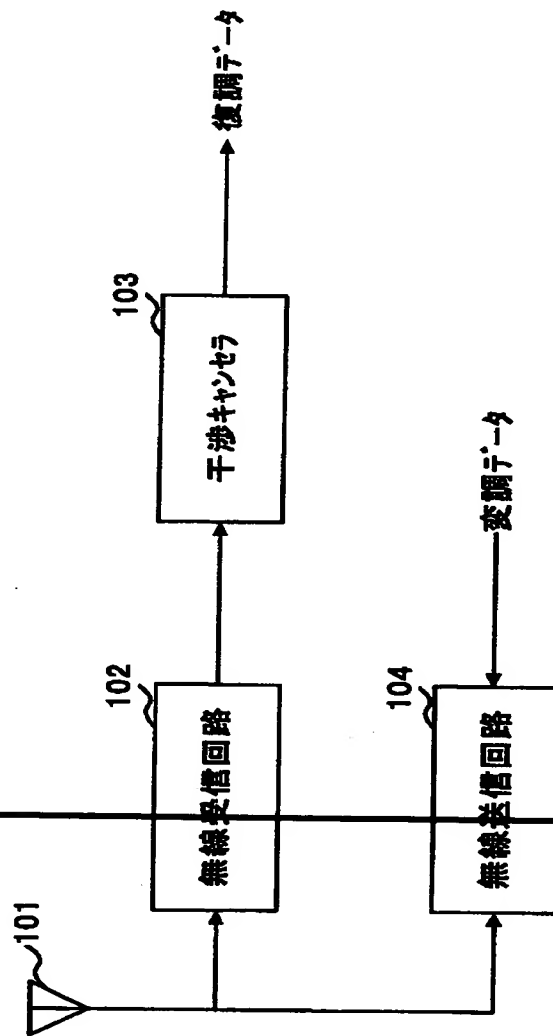
3 0 6 レプリカ生成回路

4 0 1 クラス判定回路

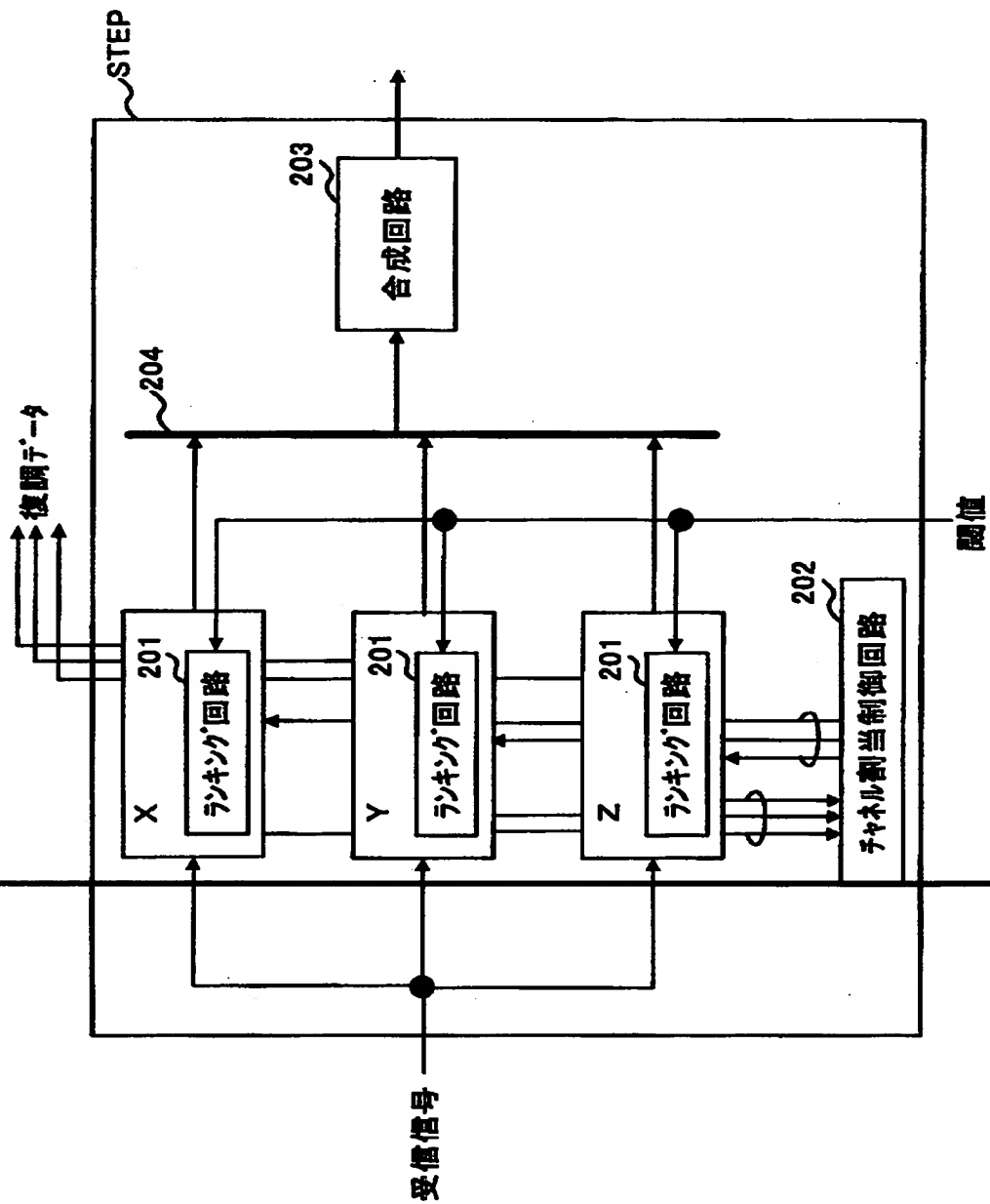
【書類名】

図面

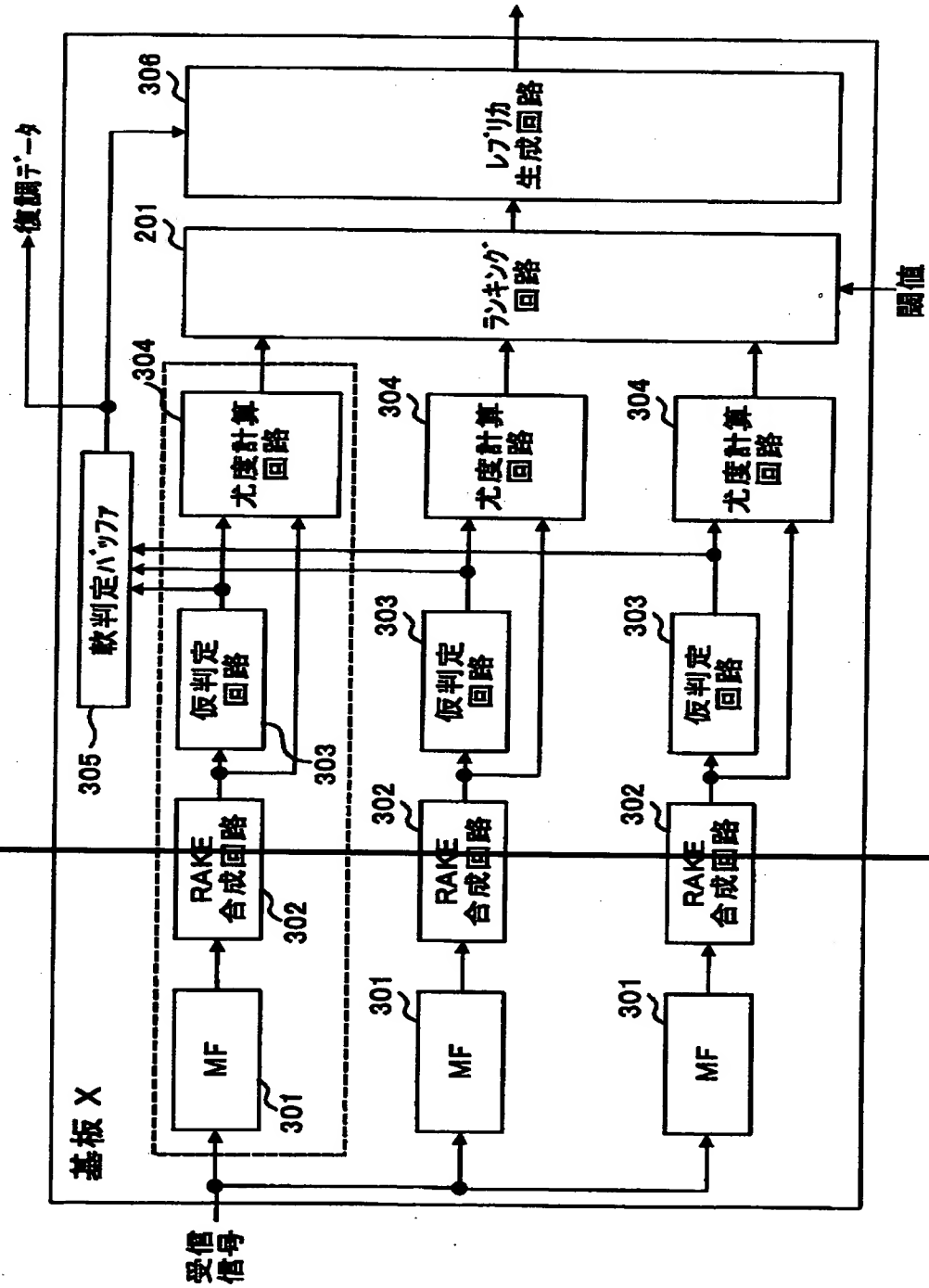
【図 1】



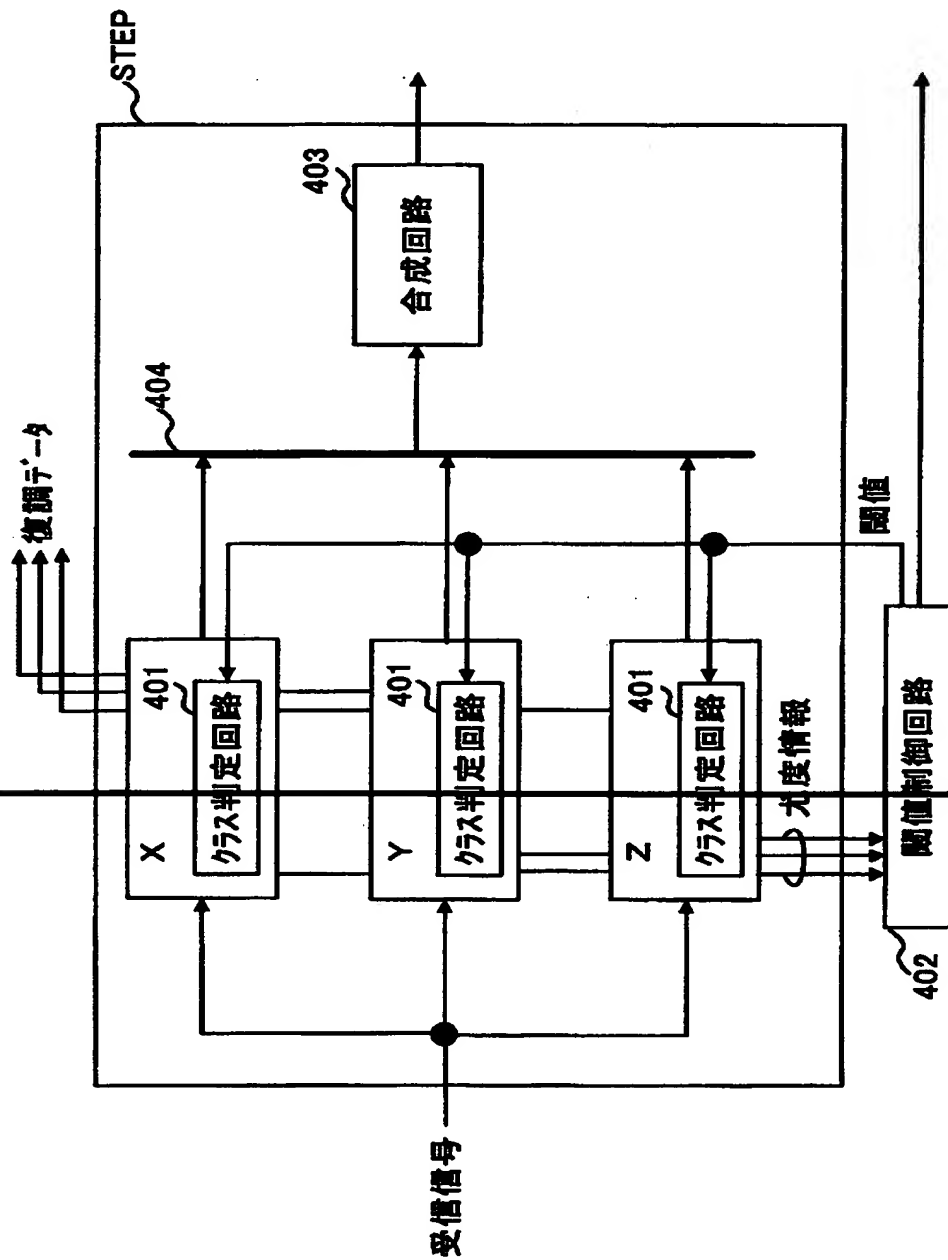
【図 2】



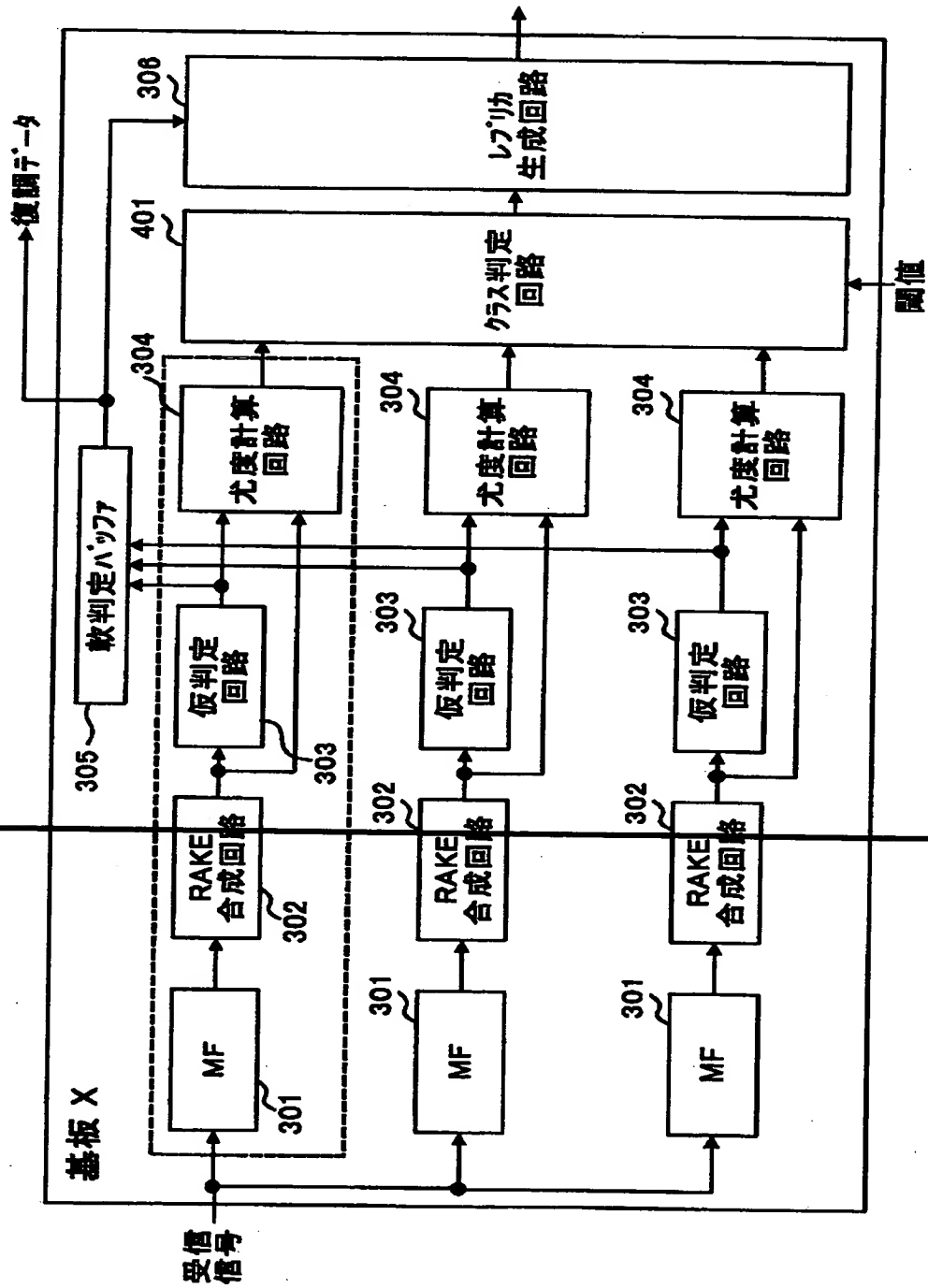
【図3】



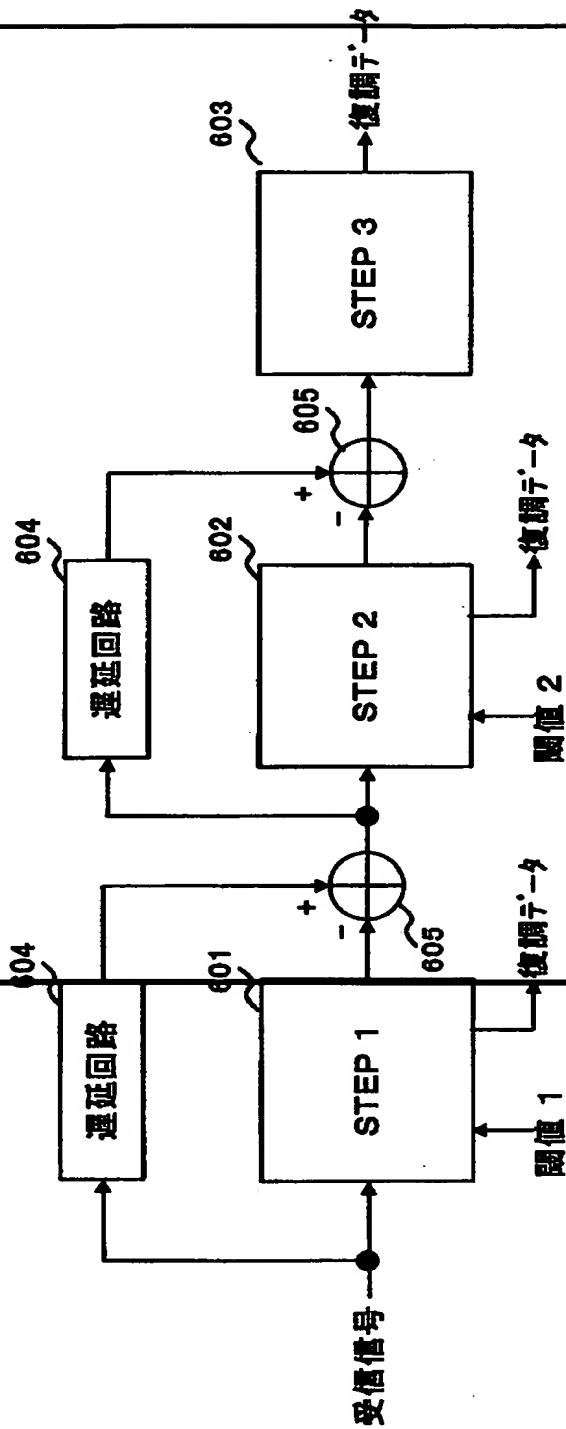
【図 4】



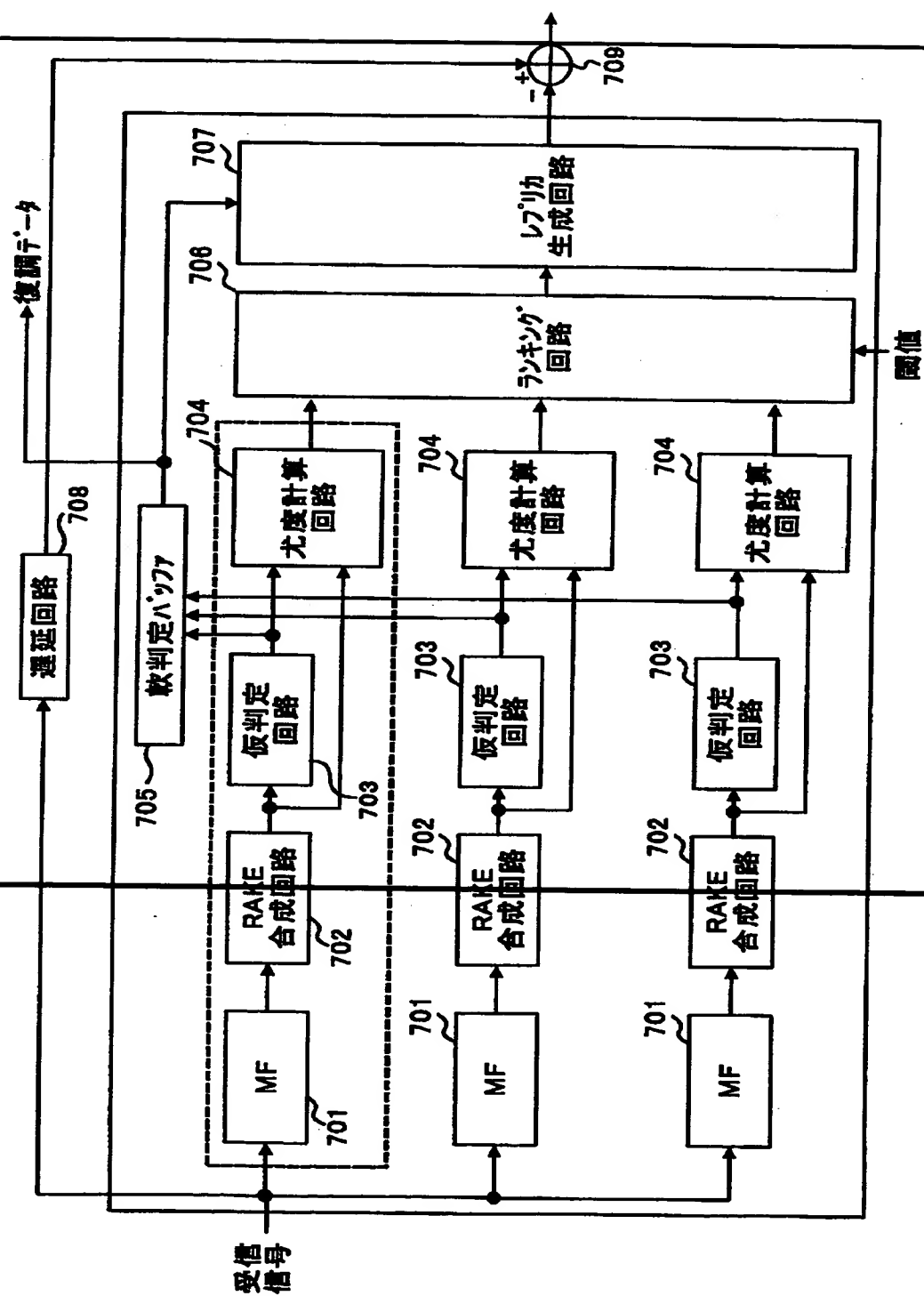
【図5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ランキング処理が簡易であり、処理遅延が少なく、しかも少ない逆拡散演算量で精度良くレプリカ信号を生成できる干渉キャンセラを備えた無線基地局装置及びその無線通信方法を提供すること。

【解決手段】 レプリカ生成回路で生成したレプリカ信号は、バス204を伝送して合成回路203に送られる。合成回路203では、各基板X～Zからレプリカ信号を入力してレプリカ信号を合成する。チャンネル割当制御回路202では、サブセットである各基板X～Zから報告される尤度情報、収容しているシンボルレートやサービス（音声信号やパケット信号）、ターゲットSIRなどに基づいて、順位と尤度との関係がサブセット間でほぼ均一になるように、新規チャンネルの割り当てを行って、割当制御信号を各基板X～Zに送る。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)